

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年7月29日 (29.07.2004)

PCT

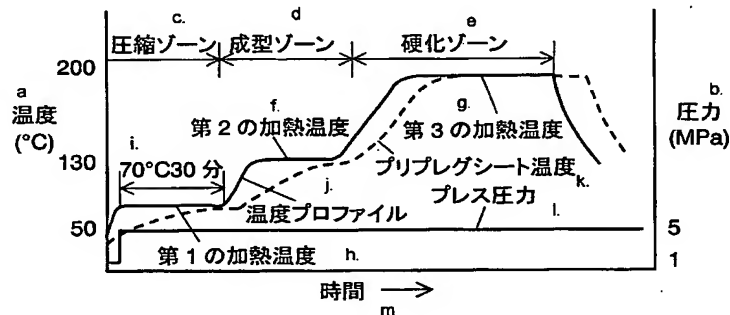
(10) 国際公開番号  
WO 2004/064465 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H05K 3/00 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/017019 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹中 敏昭  
(22) 国際出願日: 2003年12月26日 (26.12.2003) (TAKENAKA, Toshiaki) [JP/JP]; 〒619-1127 京都府  
(25) 国際出願の言語: 日本語 相楽郡加茂町 南加茂台 6-6-8 Kyoto (JP). 川北  
(26) 国際公開の言語: 日本語 嘉洋 (KAWAKITA, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒576-0016 大阪府  
(30) 優先権データ: 日本橋 正 (TOJO, Tadashi) [JP/JP]; 〒576-0033 大阪府 交野市 私  
特願2003-5676 2003年1月14日 (14.01.2003) JP 市 4-3 9-1 9 Osaka (JP). 辰巳 清秀 (TATSUMI, Kiy-  
特願2003-5677 2003年1月14日 (14.01.2003) JP ohide) [JP/JP]; 〒630-0254 奈良県 生駒市 東旭ヶ丘  
特願2003-5678 2003年1月14日 (14.01.2003) JP 1 0-2 6 Nara (JP).  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電 器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-  
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP). (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒  
571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 松下  
電器産業株式会社内 Osaka (JP).  
(81) 指定国 (国内): CN, US.

[続葉有]

(54) Title: CIRCUIT BOARD AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: 回路基板およびその製造方法



a...TEMP. (°C)  
b...PRESSURE (MPa)  
c...COMPRESSION ZONE  
d...MOLDING ZONE  
e...HARDENING ZONE  
f...SECOND HEATING TEMP.  
g...THIRD HEATING TEMP.  
h...FIRST HEATING TEMP.  
i...70°C 30 MIN  
j...TEMP. PROFILE  
k...TEMP. OF PREPREG SHEET  
l...PRESS PRESSURE  
m...TIME

(57) Abstract: A high-quality circuit board can be produced by a process comprising providing a prepreg sheet of low compressibility having through holes packed with a conductive paste, disposing metal foils on both major surfaces of the prepreg sheet, compressing the prepreg sheet at temperature held relatively low, and while maintaining the pressure, heating so as to effect fusion and hardening of the resin of the prepreg sheet, thereby attaining stable connection resistances.

(57) 要約: 導電性ペーストを充填した導通孔を備えた低圧縮性のプリプレグシートの両面に金属箔を配置した後、そのプリプレグシートを比較的低温状態を保持して加圧圧縮した後、加圧した状態で

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

## 回路基板およびその製造方法

## 5 技術分野

本発明は、両面回路基板の表層または多層回路基板の複数層の回路パターンを導通接続してなる回路基板及びその製造方法に関するものである。

## 10 背景技術

近年、電子機器の小型化、高密度化に伴い、産業用にとどまらず民生用の分野においても回路基板の多層化が、強く要望されている。

このような回路基板では、複数層の回路パターンの間をビアホール接続する接続方法が不可欠であり、また高信頼性が求められる。

- 15 特開平 6 - 2 6 8 3 4 5 号公報に、導電性ペーストによるビアホール接続した新規な構成の高密度の回路基板、及びその製造方法が提案されている。この回路基板の製造方法を以下に説明する。

以下従来の両面回路基板と多層回路基板、ここでは 4 層の回路基板の製造方法について図 4 ～図 5 を用いて説明する。

- 20 まず、従来の多層回路基板のベースとなる両面回路基板の製造方法を説明する。

図 4 (a) ～ (g) は従来の両面回路基板の製造方法の工程断面図である。

プリプレグシート 1 0 1 は、不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬

化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなる基材が用いられる。例えば、その厚さ  $t_{100}$  は  $150\mu\text{m}$  であり圧縮率が約  $35\%$  である。またこのプリプレグシート  $101$  は、圧縮性を得るために空孔部を備えた多孔質の材料が選択される。

- 5     ポリエチレンテレフタレート製の離型性フィルム  $102a$ ,  $102b$  は、その片面に  $Si$  系の離型剤を塗布されている。貫通孔  $103$  には、プリプレグシート  $101$  の両面に貼り付ける  $Cu$  などの金属箔  $105a$ ,  $105b$  と電氣的に接続する導電性ペースト  $104$  が充填されている。
- 10     以下、工程順に従来の回路基板及び製造方法を説明する。
- まず、図4(a)に示す工程で、プリプレグシート  $101$  の両面に離型性フィルム  $102a$ ,  $102b$  が接着される。図4(b)に示す工程で、プリプレグシート  $101$  の所定の箇所に、レーザ加工法などを利用して貫通孔  $103$  が形成される。図4(c)に示す工程で、印刷法などを用いて貫通孔  $103$  に、導電性ペースト  $104$  が充填される。図4(d)に示す工程で、プリプレグシート  $101$  の両面から離型性フィルム  $102a$ ,  $102b$  が剥離される。そして、図4(e)に示す工程で、プリプレグシート  $101$  の両面に金属箔  $105a$ ,  $105b$  が重ねられる。
- 15     次に図4(f)に示す工程で、熱プレスで加熱加圧する。その結果、プリプレグシート  $101$  の厚みが  $t_{200}$  ( $t_{200} = \text{約} 100\mu\text{m}$ ) に圧縮される。同時に、プリプレグシート  $101$  と金属箔  $105a$ ,  $105b$  とが接着されると共に、両面の金属箔  $5$  は所定位置に設けた貫通孔  $103$  に充填された導電性ペースト  $104$  により電氣的に接続

される。

最後に、図 4 (g) に示す工程で、両面の金属箔 105 a, 105 b を選択的にエッチングして、回路パターン 106 a, 106 b が形成されて、両面回路基板が得られる。

- 5      特開平 6-268345 号には、熱プレスの温度プロファイルは、述べられていない。しかし、一般的には、積み段数あるいは積み枚数や品質などを考慮して、図 5 に示すような、昇温途中まで低圧とし、その後高圧とする 2 段加圧と、プリプレグシートの樹脂成分の溶融粘度が最下点付近になる 130℃ 近傍で温度を保持させ、複数積み重ね
- 10      られている各基板の温度がほぼ一定となる状態で、成型した後、硬化温度まで上昇させる 2 段加熱法などが一般的に採用されている。

すなわち、プリプレグ中の熱硬化性樹脂成分の硬化（成型）開始温度、つまり前記熱硬化性樹脂の溶融による粘度が最低となる近傍の温度設定とその温度の保持が重視されている。

- 15      しかしながら、上記の従来の回路基板及びその製造方法においては、回路基板のファイン化に対応するために、貫通孔を小径化し、貫通孔の穿設ピッチを狭くした場合、次のような課題が生じる。

- すなわち、多孔質材料としてのプリプレグシートは、圧縮性を得るための空孔部を有している。この空孔部の比率が高い場合、空孔部へ
- 20      導電性ペーストの一部が進入しやすくなり導通孔（ビアホール）の抵抗値の増加や、隣接する導通孔間の絶縁性の低下を招く。

したがって、空孔率が低い材料を使用することが好ましいものの、空孔率が低い材料は圧縮性の小さい材料である。この場合、新たな課題が生ずる。この新たな課題を、図 6 を参照して説明する。

図 6 (a) に示すように、圧縮率 35% のプリプレグシート 101 を使用した場合は、導電性ペースト 104 はプリプレグシート 101 中の樹脂成分が面方向に流れる前に十分な圧縮が得られるために、貫通孔から導電性ペースト 104 の流出はなく安定した接続抵抗値が得られる。

しかしながら、空孔率が低く圧縮率の低いプリプレグシートを使用した場合、すなわち図 6 (b) に示すように圧縮率が 10% 未満のプリプレグシート 101 の場合、加熱加圧工程における導電性ペースト 104 の圧縮率も小さくなり、導電性ペースト中の導電性粒子間の圧接力が低下する。

このことから、加熱加圧によりプリプレグシート 101 中の樹脂成分が溶融して面方向に流れる際に、図 5 に示すようにペースト流 115 が発生する。すなわち導電性ペースト 104 が貫通孔 104 から流出してしまい、導通孔の接続抵抗値が増大して回路基板としての品質の低下を招く。

## 発明の開示

本発明は、上記従来の課題を鑑みたものである。

本発明の回路基板の製造方法は、

(a) 基材に樹脂を含浸して構成されるプリプレグシートと金属箔を重ねる工程；

(b) 工程 (a) の処理がされたプリプレグシートを所定の圧力で加圧しながら、樹脂の軟化点近傍の温度に設定された第 1 の加熱温度で一定時間加熱加圧する工程；及び

(c) 工程 (b) の後、プリプレグシートを、第 1 の加熱温度より高い第 2 の加熱温度で一定時間加熱加圧する工程を備える。

また、本発明の回路基板の製造方法は、

(d) 工程 (c) の後、前記プリプレグシートを、第 2 の加熱温度よりも高い第 3 の加熱温度で一定時間加熱加圧する工程を更に備える。

本発明の回路基板は、基材に熱硬化性樹脂が含浸されて構成されたプリプレグシートの両面に形成された回路パターンと、プリプレグシートに設けられた貫通孔に熱硬化性樹脂を含有する導電性ペーストが充填されて形成された導通孔が、加熱加圧されることにより導通接続された回路基板であって、

導電性ペースト中の熱硬化性樹脂の軟化点は、プリプレグシート中の熱硬化性樹脂の軟化点よりも低い。

## 15 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態におけるプレスプロファイルを示す図

図 2 は、本発明の実施の形態における両面回路基板の製造方法を示す断面図

図 3 は、本発明の実施の形態における 4 層の多層回路基板の製造方法を示す断面図

図 4 は、従来の両面回路基板の製造方法を示す断面図

図 5 は、従来のプレスプロファイルを示す図

図 6 は、従来の回路基板及びその製造方法における課題を示す図

## 発明を実施するための最良の形態

### (実施の形態)

以下、本発明の実施の形態における回路基板及びその製造方法について、説明する。

- 5        まず、図 1 及び 2 を参照して、本発明の実施の形態における両面回路基板及びその製造方法を説明する。

      プリプレグシート 1 は、250 mm 角、厚さ約 110  $\mu$ m の不織布の芳香族ポリアミド繊維に、熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材である。3  $^{\circ}$ C/min で昇温した場合に、この熱硬化性エポキシ樹脂の軟化点は約 70  $^{\circ}$ C である。プリプレグシート 1 は、熱プレス後に  
10        100  $\mu$ m 程度に圧縮されるもので、B ステージ（半硬化）状態のものである。

      また、貫通孔 3 に充填される導電性ペースト 4 は、導電性のフィラー、及び熱硬化型エポキシ樹脂（無溶剤型）を主成分とし、酸無水物系の硬化剤が含有されている。導電性ペースト 4 は、それぞれの重量比率  
15        が 85 重量%、12.5 重量%、2.5 重量%となるように、3 本ロールにてそれらを十分に混練したものである。

      また、導電性のフィラーとしては平均粒径 2  $\mu$ m の Cu 粉末を用いるが、Au、Ag およびそれらの合金などの粉末を用いてもよい。

- 20        特に、熱硬化型エポキシ樹脂（無溶剤型）としては、70  $^{\circ}$ C 以下において、軟化溶融による粘度が最下点となるものを用いている。

      導電性ペースト 4 に含有される熱硬化型エポキシ樹脂（無溶剤型）の軟化点温度は、プリプレグシート 1 に含浸された熱硬化性エポキシ樹脂の軟化点よりも低いものを選択することが望ましい。



以下、工程順に製造方法を説明する。図 2 (a) に示す工程で、プリプレグシート 1 の両面に離型性フィルム 2 a, 2 b が接着される。図 2 (b) に示す工程で、プリプレグシート 1 の所定の箇所に、レーザ加工法などを利用して貫通孔 3 が形成される。図 2 (c) に示す工程で、印刷法などを用いて貫通孔 3 に、導電性ペースト 4 が充填される。図 2 (d) に示す工程で、プリプレグシート 1 の両面から離型性フィルム 2 a, 2 b が剥離される。図 2 (e) に示す工程で、プリプレグシート 1 の両面に金属箔 5 a, 5 b が重ねられる。

次に図 2 (f) に示す工程で、加熱加圧する。その結果、プリプレグシート 1 の厚みが  $t_2$  ( $t_2 = \text{約 } 100 \mu\text{m}$ ) に圧縮される。同時に、プリプレグシート 1 と金属箔 5 a, 5 b とが接着されると共に、両面の金属箔 5 は、所定位置に設けた貫通孔 3 に充填された導電性ペースト 4 により、電氣的に接続される。

そして、図 2 (g) に示す工程で、両面の金属箔 5 a, 5 b を選択的にエッチングして回路パターン 6 a, 6 b が形成されて、両面回路基板が得られる。

以下に、図 2 (f) に示す加圧加熱工程の詳細な工程について、図 1 を用いて説明する。

図 1 は、本発明の実施の形態におけるプレスプロファイルを示す図であり、熱プレスの温度及び圧力プロファイルに関するものである。

熱プレス装置内での積み枚数は、約 1 mm 厚のステンレスなどの鏡面板を介して 10 枚／段である (図示せず)。また、プレスプロファイルにはプレス温度とプレス圧力、およびプリプレグシート温度のみを示しており、真空圧などは説明の便宜上省略する。

図 1 に示すように、本発明のプレスプロファイルは、第 1 の加熱工程（図中の導電性ペーストの圧縮ゾーン）、第 2 の加熱工程（図中のプリプレグシート中の樹脂成分による成型ゾーン）、第 3 の加熱工程（図中のプリプレグシート中の樹脂成分硬化ゾーン）の 3 段の加熱工程からなる。

プレスプロファイル中の温度プロファイルにおいて、第 1 の加熱工程で、加熱温度は、常温から 70℃まで急峻に立ち上げた後、30分保持する。圧力は、加熱温度が 70℃到達時に、5MPa（メガパスカルの略）とする。

10 第 1 の加熱工程で、プリプレグシート 1 は、緩やかに加熱され、70℃より僅かに低い温度に加熱した状態を約 10 分程度保持される。

この第 1 の加熱工程において、導電性ペースト中の熱硬化型エポキシ樹脂（無溶剤型）成分の軟化が始まり、その粘度は最下点に達する。これにより導電性ペースト 4 は圧力によって変形しやすくなり、ゆっくりと圧縮されていく。このため貫通孔 3 から熱硬化型エポキシ樹脂（無溶剤型）が金属箔へ拡散されると同時に導電性ペースト中の Cu 粉末間の圧接力を大きくすることができる。

ちなみに、第 1 の加熱工程で処理された状態のプリプレグシートを取り出し、両面の金属箔を剥がして観察すると、導電性ペースト中の樹脂が金属箔に拡散していることと、プリプレグシートも僅かに成型され厚みが薄くなっていることを確認した。

20 なお、ここでは昇温 3℃/min 時の軟化点が約 70℃のプリプレグシート中の樹脂に対して、熱プレスの温度を 70℃に設定して加熱としたが、本発明のプレスプロファイルの第 1 の加熱工程ではプリブ

レグシートの温度を前記樹脂の軟化点近傍とすればよい。言い換えれば、熱プレス温度を 70℃以上の温度に設定した場合でも、プリプレグシート中の樹脂に対しては、加熱方法を工夫して前記樹脂の軟化点近傍に加熱できるようにすれば良い。また、第 1 の加熱工程での加熱温度を 70℃としたが、プリプレグシート中の樹脂成分の軟化温度に  
5 応じて設定すればよい。

次に、第 2 の加熱工程では、5 MPa の圧力を保持した状態で、プリプレグシート中の樹脂成分の成型開始温度である 130℃付近まで、加熱温度を 3℃/min で上昇させる。この成型開始温度 (130℃)  
10 は、プリプレグシート全体の温度ばらつきを小さくして、均質に成型するために約 20 分保持する。

次に第 3 の加熱工程で、プリプレグシート中の樹脂の硬化温度である 200℃まで 3℃/min で昇温する。そして、硬化温度 (200℃) を約 60 分保持し、プリプレグシートを硬化させた後、冷却する。

15 なお、5 MPa の圧力は、第 3 の加熱工程でも維持され、更にその後の冷却途中まで維持される

本プレスプロファイルを用いた時の、プリプレグシートそのものの温度を、第 1 の加熱工程で、所定時間 70℃近傍とし、第 2 の加熱工程で、所定時間 130℃近傍とする。そして第 3 の加熱工程では所定  
20 時間 200℃を保持する。

図 3 は、本発明の多層基板の製造工程を示す工程断面図であり、4 層基板を例として示している。

以下で、多層基板の製造工程を順をおって説明する。

図 3 (a) に示す工程で、図 2 (a) ~ (g) に示す工程によって

製造された両面回路基板 10 と図 2 (a) ~ (d) に示す工程で製造されたプリプレグシート 1 a, 1 b が準備される。図 3 (b) に示す工程で、積層の工程で使用される治工具としての積層プレート (図示せず) に、金属箔 5 b、プリプレグシート 1 b、両面回路基板 10、  
5 プリプレグシート 1 a、金属箔 5 a の順で位置決めして重ね、その上にさらに積層プレートを重ねて積層構成物 (図示せず) とする。

図 3 (c) に示す工程で、前記の積層構成物を、前述の第 1 の加熱工程、第 2 の加熱工程及び第 3 の加熱工程を実施する。これらの加熱工程を実施することにより、プリプレグシート 1 a, 1 b の厚みが  $t$   
10 2 に圧縮され、両面回路基板 10 と金属箔 5 a, 5 b とが接着される。同時に、回路パターン 6 a, 6 b は導電性ペースト 4 により金属箔 5 a, 5 b とビアホール接続される。

次に、図 3 (d) に示す工程で、両面の金属箔 5 a, 5 b を選択的にエッチングして回路パターン 6 c, 6 d を形成することで 4 層基板  
15 が得られる。

ここでは 4 層の多層基板について説明したが、4 層以上の多層基板、例えば 6 層基板については、上述の製造方法で得られた 4 層基板を両面回路基板の代わりに用いて、図 3 (a) ~ (d) に示す多層基板の製造工程を繰り返せばよい。

20 本発明のプレスプロファイルで作製した両面回路基板および 4 層の多層回路基板の導通孔 (ビアホール) の接続抵抗値は、従来の回路基板に対して約 20 % 良化した。

また、貫通孔 3 周辺を確認しても導電性ペーストの流出がないことを外観的に確認できた。

なお、実施の形態では、芳香族ポリアミド繊維で構成された不織布の基材に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させたプリプレグシートを用いたが、織布の基材に熱硬化性樹脂を主体とする樹脂材料を含浸し、それをBステージ化（半硬化）したプリプレグシートであってもよい。

- 5      また、ガラス繊維を主体としてなる織布あるいは不織布に熱硬化性樹脂を主体とする樹脂材料を含浸しBステージ化したプリプレグでもよく、特に圧縮性の低いプリプレグシートほど本発明のプレスプロファイルの効果が大きい。例えばガラス繊維を主体とした織布に熱硬化性樹脂を含浸しBステージ化した圧縮率10%未満のプリプレグを用いた場合では導通孔の接続抵抗値が約30%改善されたことを確認した。
- 10

また、実施の形態では多層回路基板として4層の多層回路基板について説明したが、4層以上の多層の回路基板でも同様の効果が得られている。

- 15      以上のように、本発明は、プリプレグシートを構成する含浸樹脂の軟化点近傍の温度に設定された第1の加熱温度を保持しながら一定時間、所定の圧力で、プリプレグシートを加熱加圧する。この様に加熱加圧することにより、プリプレグシートの樹脂流れを抑制することができ、特に縦方向の圧縮率の低いプリプレグシートを使用する場合有効である。
- 20

また本発明は、プリプレグシートの両面に金属箔を配置した両面回路基板、もしくは2層以上の回路基板の両面にプリプレグシートを位置決めして重ねたのち、最外の両面に金属箔を配置した多層回路基板に対して有効である。プリプレグシートを構成する含浸樹脂の軟化点

近傍の温度に設定された第1の加熱温度を保持しながら一定時間、所定の圧力で、プリプレグシートを加熱加圧することで、回路基板上の金属箔からなる導体回路とプリプレグシートという異種材料の接着性を高めることが可能となる。

- 5      また本発明は、導電性ペーストが充填された導通孔を備えているプリプレグシートを採用する場合に、特に効果がある。導電性ペーストは、集中的に加圧され、金属箔との接触が高まり、導電性ペースト中の樹脂成分が金属箔表面に拡散する。また、導電性粒子間の圧接力が大きくなりプリプレグシートの樹脂溶融に対し、導電性ペーストが流出しにくくなる。このことにより、導通孔の接続抵抗値が安定する。

- 10      本発明は、導電性ペースト中の熱硬化性樹脂の軟化点を、プリプレグシート中の樹脂の軟化点よりも低いものを採用することにより、プリプレグシートの樹脂成分の溶融粘度の高い状態、つまり樹脂は柔らかいが流れにくい状態とすることで、プリプレグシートは圧縮しやすくなる。さらに導電性ペースト中の導電性粒子間の圧接力を大きくできる。更に、プリプレグシートの樹脂溶融に基づくプリプレグシートの変形が小さくなる。このことで、樹脂流れを小さくできるため、導電性ペーストが流出しにくくなる。

- 15      また第1の加熱温度において、導電性ペースト中の樹脂の軟化を促進させ、導電性ペーストの粘度を最下点近傍とすることで、導電性ペースト中の樹脂成分が金属箔表面に拡散しやすくなる。すなわち、導電性粒子間の圧接力を大きくすることができる。

また本発明は、プリプレグシートを構成する含浸樹脂の軟化点近傍の温度に設定された第1の加熱温度、次にこれより高い第2の加熱温

度、さらにプリプレグシート中の樹脂の硬化温度に設定された第3の加熱温度と段階的に温度を上昇させて加熱加圧する。この様に加熱加圧することで、最外層および層間の接着性を向上させることができる。また、導電性ペーストを用いた導通孔を有する回路基板にあっては、

5    その接続抵抗値が安定した高品質の回路基板を提供することができる。

また本発明は、低圧縮性を有するBステージ状態のプリプレグシートを採用することにより、銅張積層板として構成される両面または多層回路基板の層間接着性が向上する。

また本発明は、構成する基材として芳香族ポリアミド繊維の不織布

10    を採用したプリプレグシートを用いることによって、回路基板の機械的強度と軽量化を実現することができる。特に貫通孔の小径化が可能となる。この場合においても、導電性ペーストを用いた導通孔の接続抵抗が安定した高品質の回路基板を提供することができる。

また本発明は、構成する基材としてガラス繊維の織布あるいは不織

15    布を採用したプリプレグシートを用いることによって、回路基板の機械的物理化学的強度を向上させることができる。特に比較的縦方向の圧縮率が低いプリプレグシートを採用し、それに貫通孔を設けた場合においても、導電性ペーストを用いた導通孔の接続抵抗が安定した高品質の回路基板を提供することができる。

20

### 産業上の利用の可能性

以上述べたように、本発明によれば、各層の回路基板間を接続するビアホール抵抗値を小さくでき、ビアホール間の絶縁性に優れた信頼性の高い回路基板及びその製造方法を実現できる。

**請求の範囲****1. 回路基板の製造方法は、**

(a) 基材に樹脂を含浸して構成されるプリプレグシートと金属箔を重ねる工程；

5 (b) 工程(a)の処理がされた前記プリプレグシートを所定の圧力で加圧しながら、前記樹脂の軟化点近傍の温度に設定された第1の加熱温度で一定時間加熱加圧する工程；及び

(c) 工程(b)の後、前記プリプレグシートを、前記第1の加熱温度より高い第2の加熱温度で一定時間加熱加圧する工程を備  
10 える。

**2. 請求項1記載の回路基板の製造方法は、**

(d) 工程(c)の後、前記プリプレグシートを、前記第2の加熱温度よりも高い第3の加熱温度で一定時間加熱加圧する工程を更  
15 に備える。

**3. 回路基板の製造方法は、**

(a) 基材に樹脂を含浸して構成されるプリプレグシートと金属箔を重ねる工程；

20 (b) 工程(a)の処理がなされた前記プリプレグシートを所定の圧力で加圧しながら、第1の加熱温度で一定時間加熱加圧する工程；

(c) 工程(b)の後、前記プリプレグシートを、前記第1の加熱温度より高い第2の加熱温度で一定時間加熱加圧する工程；



(d) 工程(c)の後、前記第2の加熱温度より高い第3の加熱温度で一定時間加熱加圧する工程を備える。

4. 請求項3に記載の回路基板の製造方法で、

5 前記第1の加熱温度は、プリプレグシート中の樹脂の軟化点近傍の温度である。

5. 請求項1または請求項2に記載の回路基板の製造方法で、

10 工程(a)は、前記プリプレグシートの両面に前記金属箔を配置、もしくは2層以上の回路基板の両面に前記プリプレグシートを位置決めして重ねたのち最外の両面に前記金属箔を配置する。

6. 請求項1または請求項2に記載の回路基板の製造方法で、

15 前記プリプレグシートは、導電性ペーストが充填された導通孔を備える。

7. 請求項6に記載の回路基板の製造方法で、

前記導電性ペーストは、導電性フィラーと熱硬化性樹脂を主成分とし、

20 前記熱硬化性樹脂の軟化点温度は、前記プリプレグシート中の樹脂の軟化点温度よりも低い。

8. 請求項2または請求項3に記載の回路基板の製造方法で、

前記第3の加熱温度は、前記プリプレグシート中の前記樹脂の

硬化温度である。

9. 請求項 1 または請求項 2 に記載の回路基板の製造方法で、  
前記プリプレグシートは、被圧縮性を有する B ステージ状態であ  
5 る。

10. 請求項 9 に記載の回路基板の製造方法で、  
前記プリプレグシートを構成する前記基材は、芳香族ポリアミド  
繊維の不織布である。

10

11. 請求項 9 に記載の回路基板の製造方法で、  
前記プリプレグシートを構成する前記基材は、ガラス繊維の織布  
あるいは不織布である。

15 12. 請求項 11 に記載の回路基板の製造方法で、  
前記プリプレグシートの圧縮率は、10%未満である。

13. 基材に熱硬化性樹脂が含浸されて構成されたプリプレグ  
シートの両面に形成された回路パターンと、前記プリプレグシートに  
20 設けられた貫通孔に熱硬化性樹脂を含有する導電性ペーストが充填さ  
れて形成された導通孔が、加熱加圧されることにより導通接続された  
回路基板であって、

前記導電性ペースト中の前記熱硬化性樹脂の軟化点は、前記プリ  
プレグシート中の前記熱硬化性樹脂の軟化点よりも低い。

14. 請求項13に記載の回路基板で、

前記プリプレグシートを構成する前記基材は、芳香族ポリアミド繊維の不織布である。

5

15. 請求項13に記載の回路基板で、

前記プリプレグシートを構成する前記基材は、ガラス繊維の織布あるいは不織布である。

10

16. 請求項13に記載の回路基板で、

前記導電性ペーストは、導電性のフィラーと無溶剤型の熱硬化性樹脂を主成分として構成されている。

1/6

FIG. 1

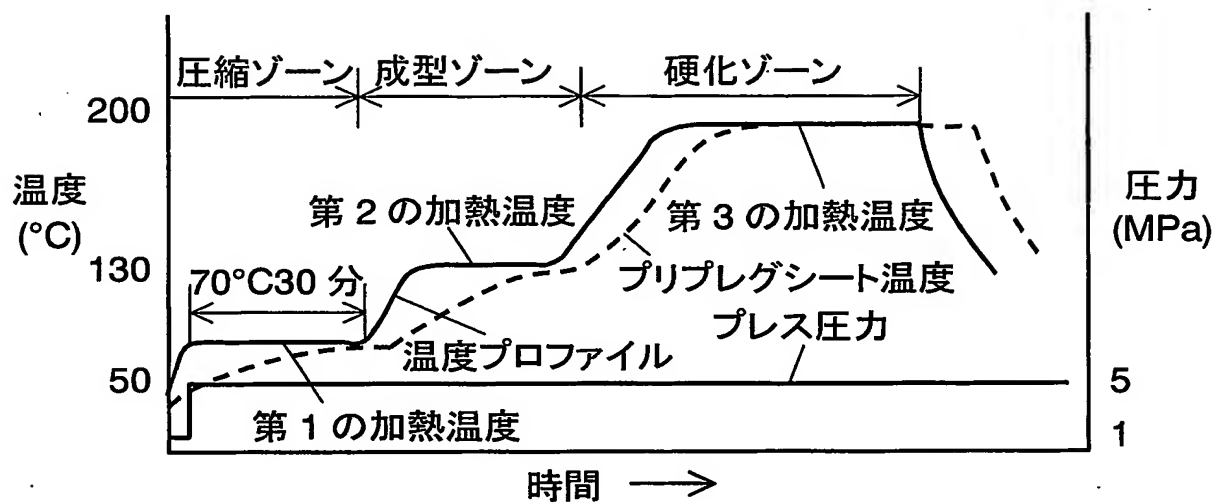
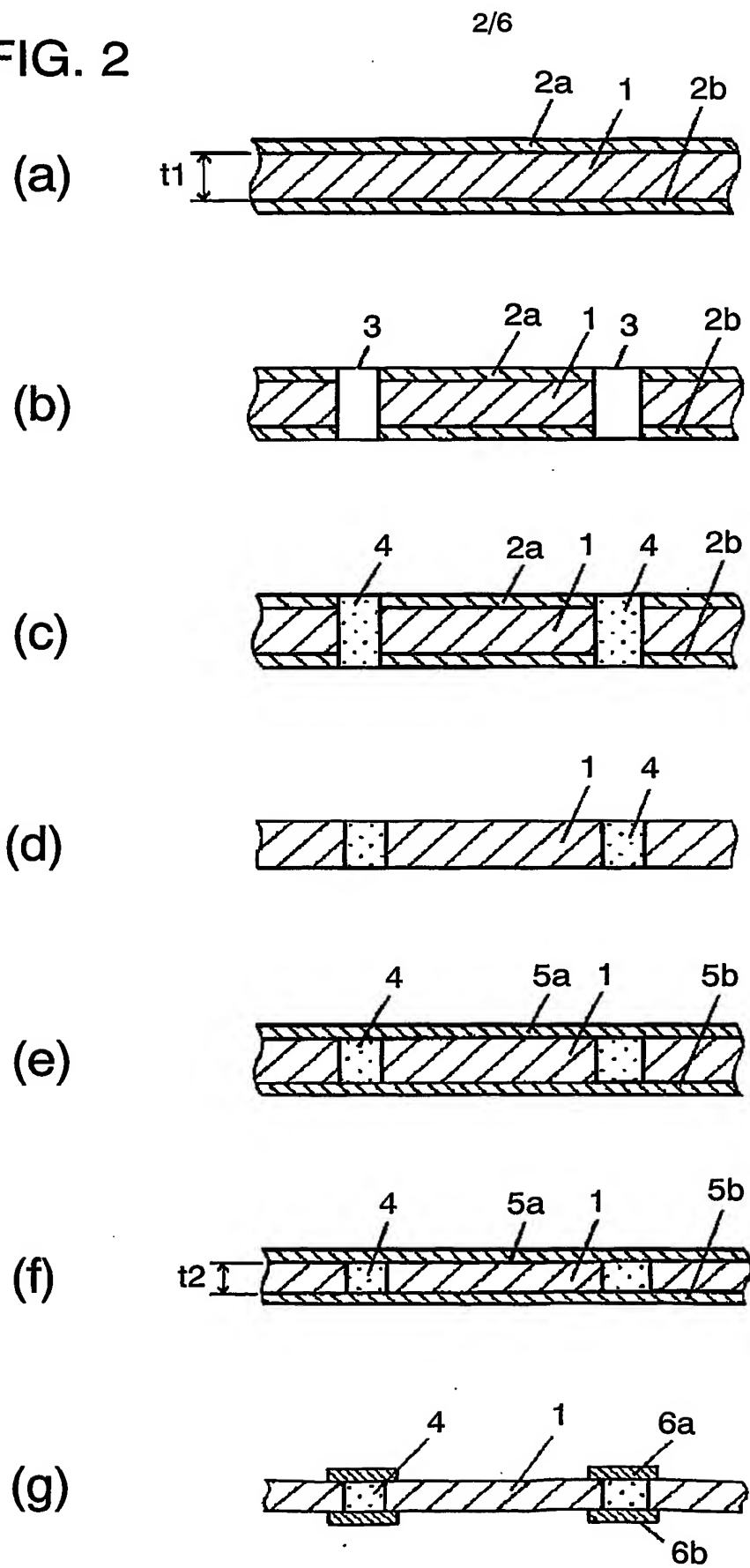


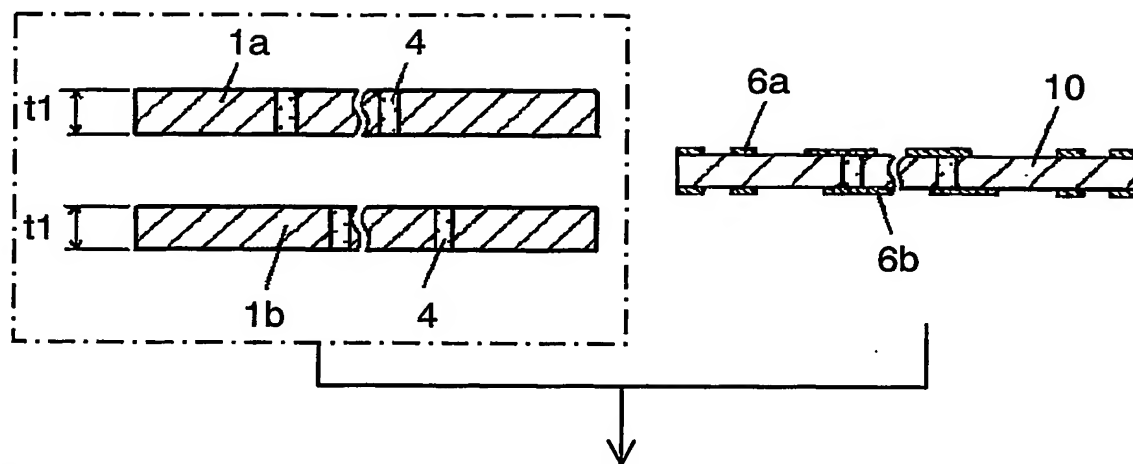
FIG. 2



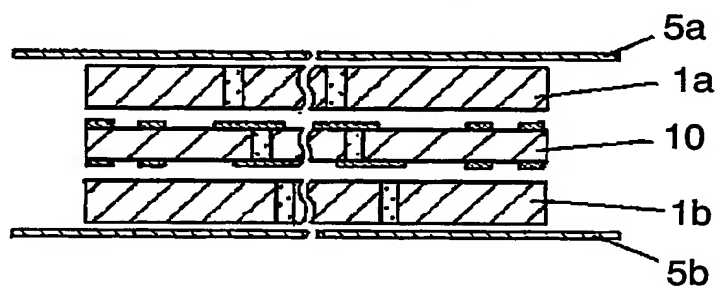
3/6

FIG. 3

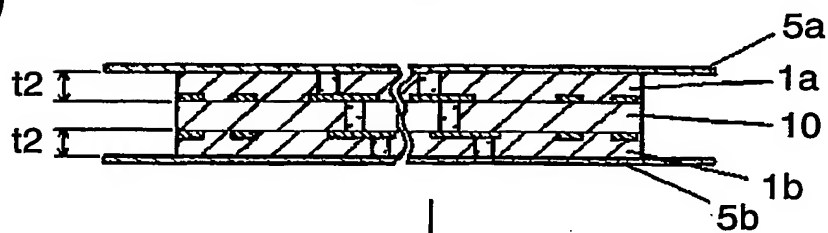
(a)



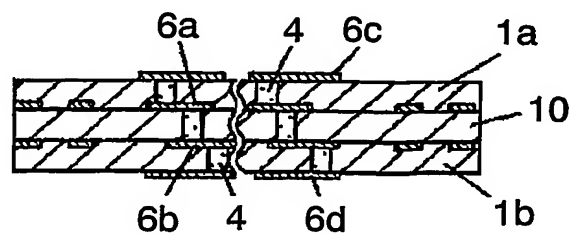
(b)



(c)

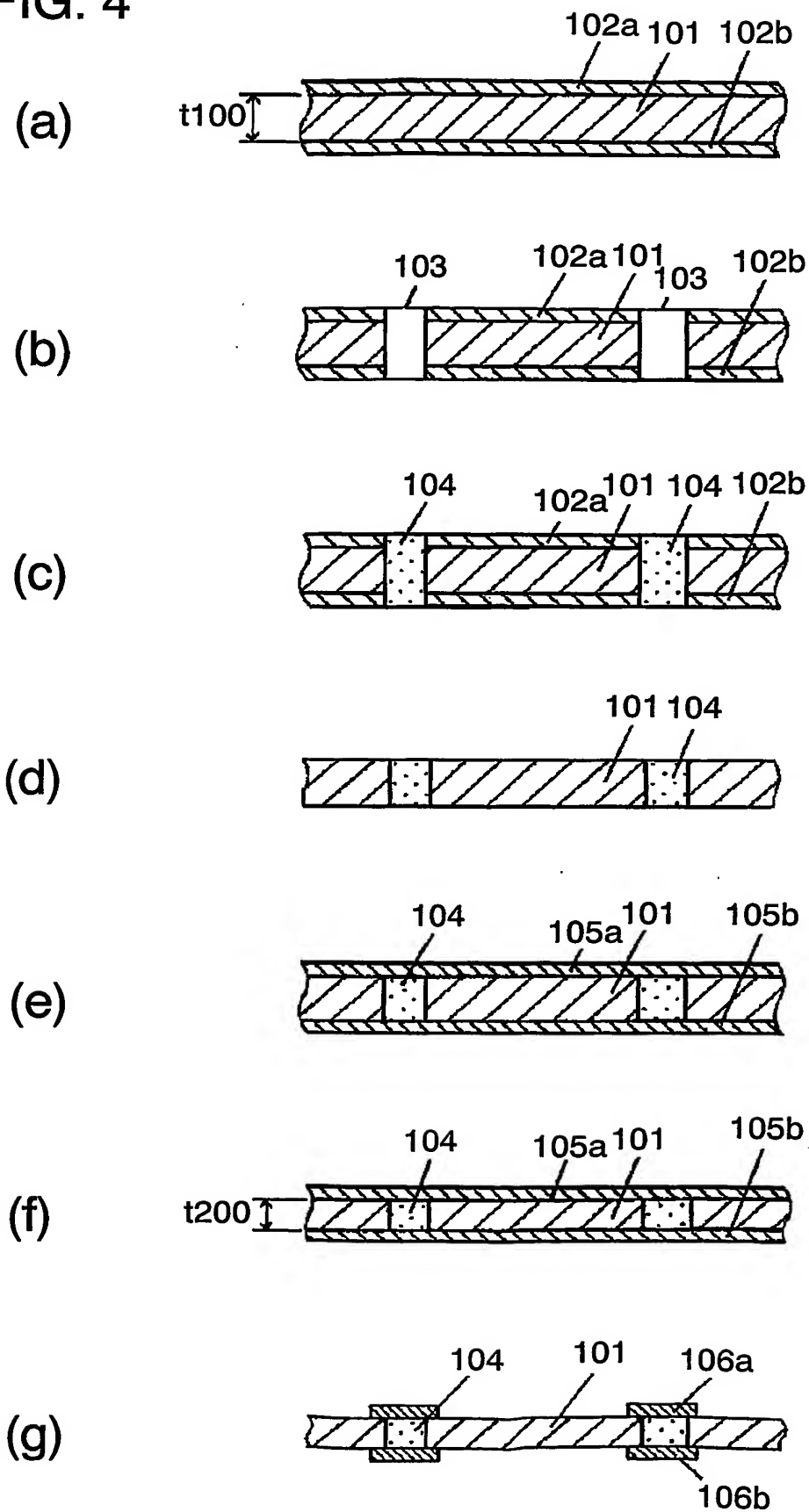


(d)



4/6

FIG. 4



5/6

FIG. 5

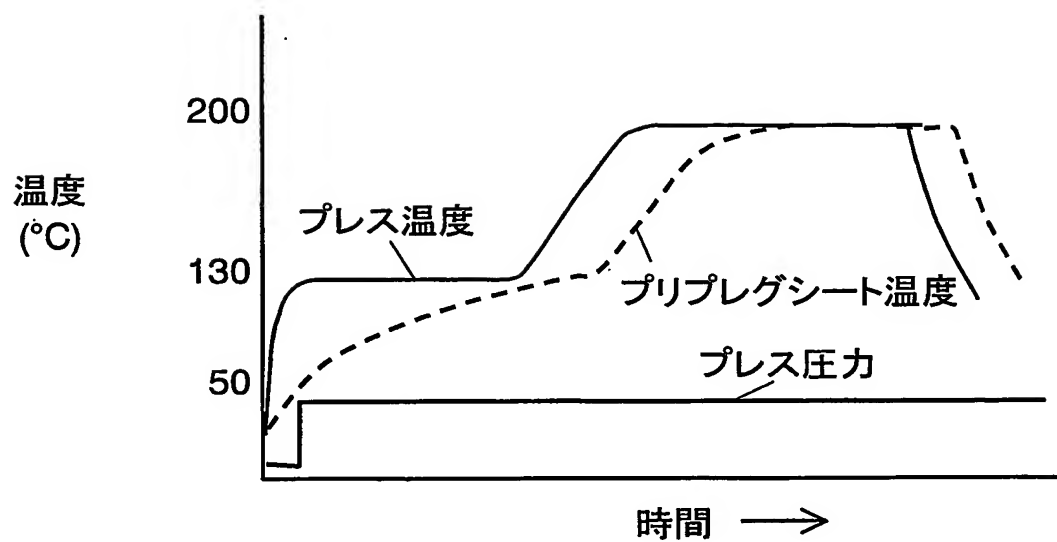
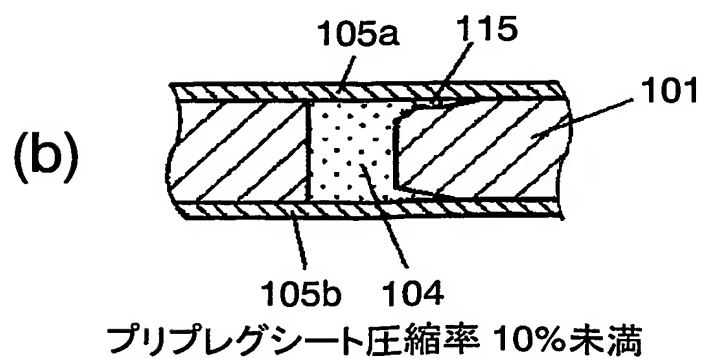
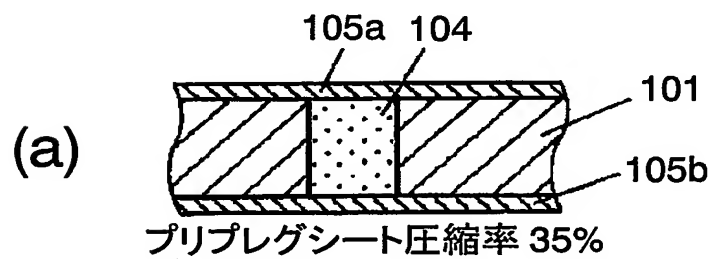


FIG. 6





6/6

図面の参照符号の一覧表

- 1、1 a、1 b プリプレグシート
- 2 a、2 b 離型性フィルム
- 3 貫通孔
- 4 導電性ペースト
- 5 a、5 b 金属箔
- 6 a、6 b、6 c、6 d 回路パターン
- 10 両面回路基板

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/17019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H05K3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H05K1/00-3/46, B32B15/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 9-148738 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 June, 1997 (06.06.97), (Family: none)	1, 5, 6, 9-12 2-4, 8
X Y	JP 2001-308521 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 November, 2001 (02.11.01), (Family: none)	1, 5, 6, 9-12 2-4, 8
Y	JP 11-207766 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 August, 1999 (03.08.99), (Family: none)	2-4, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
17 February, 2004 (17.02.04)

Date of mailing of the international search report  
02 March, 2004 (02.03.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/17019

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-199829 A (Hokuriku Electric Industry Co., Ltd.), 31 July, 1997 (31.07.97), (Family: none)	1-16
A	JP 2001-155544 A (Kyocera Corp.), 08 June, 2001 (08.06.01), (Family: none)	7,13-16
A	JP 2001-266643 A (Ibiden Co., Ltd.), 28 September, 2001 (28.09.01), (Family: none)	7,13-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H05K3/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05K1/00-3/46, B32B15/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 9-148738 A (松下電器産業株式会社) 1997. 06. 06 (ファミリーなし)	1, 5, 6, 9-12 2-4, 8
X Y	JP 2001-308521 A (松下電器産業株式会社) 2001. 11. 02 (ファミリーなし)	1, 5, 6, 9-12 2-4, 8
Y	JP 11-207766 A (松下電工株式会社) 1999. 08. 03 (ファミリーなし)	2-4, 8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 02. 2004

国際調査報告の発送日

02. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鏡 宣宏

3S

9341

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-199829 A (北陸電気工業株式会社) 1997. 07. 31 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2001-155544 A (京セラ株式会社) 2001. 06. 08 (ファミリーなし)	7, 13-16
A	JP 2001-266643 A (イビデン株式会社) 2001. 09. 28 (ファミリーなし)	7, 13-16